

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masao MURAKAMI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: HEAT EXCHANGE SYSTEM AND ROTOR HAVING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ **Date Filed** _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY
Japan

APPLICATION NUMBER
2002-271560


MONTH/DAY/YEAR
September 18, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 1 8 日

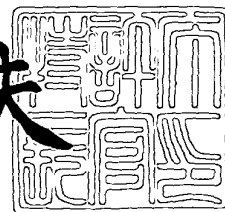
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 7 1 5 6 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 1 5 6 0]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社神戸製鋼所

2 0 0 3 年 8 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 9 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 20918017

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29B 7/00

【発明の名称】 熱交換機構およびそれを備えたローター

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 村上 将雄

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 山田 則文

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 直井 政樹

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内

【氏名】 澤 匡彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001199

【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103969

【包括委任状番号】 0000795

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換機構およびそれを備えたローター

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱交換対象物が外壁面に接触され、熱媒体が流動される熱交換室を備えた胴体と、

前記胴体の少なくとも一端面に形成され、前記熱交換室の径よりも小さな口径の挿抜口と、

前記挿抜口と管壁との間に所定の隙間を形成するように設定された管径を有すると共に、前記挿抜口を介して前記熱交換室に挿抜可能に挿通され、前記熱媒体が供給または排出される本管と、

前記本管の周面から前記熱交換室の壁面に向かって設けられ、先端部に前記本管内を前記胴体の熱交換室に連通させる開口部を有し、前記本管の挿抜時に、前記隙間を通過するように形成された可撓性を有した枝管とを有することを特徴とする熱交換機構。

【請求項 2】 前記枝管の開口部が前記熱交換室の壁面付近に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換機構。

【請求項 3】 前記枝管の開口部にノズルが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換機構。

【請求項 4】 前記枝管は、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の熱交換機構。

【請求項 5】 前記枝管は、柔軟性および液密性を有した管部材と、該管部材を支持するように該管部材の周囲に巻回されたツルマキバネとを有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の熱交換機構。

【請求項 6】 非円形断面で軸方向に捩れた形状の熱交換室を備えた混練用または押出し用のローターが、請求項 1 ないし 5 の何れか 1 項に記載の熱交換機構を備えたことを特徴とするローター。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱媒体を胴体の熱交換室に流動させることにより胴体の外壁面に接触する熱交換対象物に対して冷却や加熱を行う熱交換機構およびそれを備えたローターに関する。

【0002】**【従来の技術】**

生産設備においては、原材料や半製品に混練や塗工、圧延等の各種の処理を施す際に、原材料や半製品を加熱や冷却して所定の温度範囲に維持するように、熱交換機構を備えたローラやローターが用いられる場合が多い。

【0003】

従来、上記の熱交換機構には、ボアドロールに代表されるように、ローラやローターの胴体内に大きな熱交換室を形成し、この熱交換室に供給配管を挿通し、供給配管を介して冷却水等の熱媒体を一端側から給排出して流動させる方式のものがある（例えば、特許文献1参照）。また、ドリルドロールに代表されるように、胴体の外周面に沿って複数の流路を一端面から他端面にかけて形成し、これらの流路に熱媒体を流動させる方式のものもある（例えば、特許文献2参照）。さらには、胴体を複数の部品で構成し、これらの部品を組み合わせることで胴体を形成するときに、熱媒体の流路も一緒に形成するという方式のものもある（例えば、特許文献3参照）。

【0004】**【特許文献1】**

特開平5-104262号公報（図1）

【特許文献2】

特開平9-277145号公報（図1）

【特許文献3】

特開平5-261725号公報（図3）

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来のボアドロールに代表される方式のものでは、胴体

全体に大きな熱交換能力を均一に生じさせようとする、胴体の熱交換室の壁面近傍に所定温度の熱媒体を乱流状態で高速に流動させる必要があるが、流路断面積の小さな供給配管から流路断面積の大きな胴体の熱交換室に熱媒体が流出するため、この熱交換室の壁面近傍に十分に大きな速度で熱媒体を流動させることは困難である。また、胴体の一端側から他端側に向けて熱媒体を流動させるため、上流側と下流側とで熱媒体に大きな温度差が生じ易い。この結果、熱交換能力が全体として低下し易いと共に胴体の軸方向において不均一になり易いという問題がある。

【0006】

尚、供給配管の周面に複数の開口部を形成し、これらの開口部から内壁面に向けて熱媒体を噴出させる方法も考えられるが、この場合には、供給配管から熱交換室の壁面までの距離が長い、熱媒体が壁面に到達するまでに流速が流動抵抗により大幅に低下してしまうという問題がある。

【0007】

一方、上記従来のドリルドロールに代表される方式の場合には、胴体の外壁面に沿って流路断面積の小さな流路が形成されるため、この流路を介して熱媒体を高速で流動させることができる。しかしながら、この場合においても、胴体の一端側から他端側に向けて熱媒体を流動させるため、上流側と下流側とで熱媒体に大きな温度差が生じることによって、熱交換能力が胴体の軸方向において不均一になり易いという問題がある。また、胴体の外壁面に沿って流路を形成するための穴加工が必要であるため、製造コストが高騰し易いと共に、複雑な形状の胴体には適用できないという問題がある。

【0008】

また、複数の部品で胴体を形成する方式の場合には、複雑な形状の外壁面を有した胴体であっても所望の流路を形成することができるが、胴体の部品点数が多くなって構成が複雑になるため、組み立てに手間を要すると共に製造コストが高騰するという問題がある。さらに、大きな流路断面積を有した熱交換室の一端側から他端側に向けて熱媒体を流動させるため、熱交換能力が全体として低下し易いと共に胴体の軸方向において不均一になり易いという問題がある。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、熱交換能力を全体として高めながら胴体の軸方向において均一にし、さらに、簡単且つ安価に製造することができる熱交換機構およびそれを備えたローターを提供するものである。

【 0 0 1 0 】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、請求項 1 の発明の熱交換機構は、熱交換対象物が外壁面に接触され、熱媒体が流動される熱交換室を備えた胴体と、前記胴体の少なくとも一端面に形成され、前記熱交換室の径よりも小さな口径の挿抜口と、前記挿抜口と管壁との間に所定の隙間を形成するように設定された管径を有すると共に、前記挿抜口を介して前記熱交換室に挿抜可能に挿通され、前記熱媒体が供給または排出される本管と、前記本管の周面から前記熱交換室の壁面に向かって設けられ、先端部に前記本管内を前記胴体の熱交換室に連通させる開口部を有し、前記本管の挿抜時に、前記隙間を通過するように形成された可撓性を有した枝管とを有することを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

上記の構成によれば、本管および枝管により熱交換室内の熱媒体との直接的な接触が防止されることによって、殆んど同一の温度の熱媒体が各枝管の開口部から高速で噴出される。また、枝管が本管の周面から熱交換室の壁面に向かって設けられているため、枝管の開口部は、本管の周面よりも熱交換室の壁面に近い位置に存在する。この結果、熱交換室内の熱媒体が枝管から噴出された熱媒体の流動抵抗として作用する距離が短いため、熱媒体が熱交換室の壁面に高速で吹き当たる。これにより、軸方向に均一な温度分布の熱媒体が熱交換室の壁面近傍を乱流状態で高速に流動することによって、胴体全体に大きな熱交換能力が均一に発生させることができる。

【 0 0 1 2 】

また、枝管が挿抜口と管壁との隙間を通過するように形成されていると共に可撓性を有しているため、本管を挿抜口を介して熱交換室に挿入するだけで、たとえば複雑な形状の壁面を有した熱交換室であっても、枝管を熱交換室の壁面に向か

った姿勢にすることができる。また、本管を挿抜口から抜脱するだけで、枝管も本管と共に機外に取り出すことができる。この結果、本管および枝管の着脱作業が簡単であるため、上述の優れた冷却性能を発揮する熱交換機構を簡単且つ安価に得ることができる。

【0013】

請求項2の発明は、請求項1に記載の熱交換機構であって、前記枝管の開口部が前記熱交換室の壁面付近に位置することを特徴としている。これにより、一層高い熱交換能力を得ることができる。

【0014】

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の熱交換機構であって、前記枝管の開口部にノズルが設けられていることを特徴としている。これにより、熱媒体の進行方向を規正することができる。

【0015】

請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載の熱交換機構であって、前記枝管は、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネであることを特徴としている。これにより、容易且つ安価に枝管を得ることができる。

【0016】

請求項5の発明は、請求項1ないし3の何れか1項に記載の熱交換機構であって、前記枝管は、柔軟性および液密性を有した管部材と、該管部材を支持するように該管部材の周囲に巻回されたツルマキバネとを有することを特徴としている。これにより、熱媒体を一層効率良く枝管から噴出させることができる。

【0017】

請求項6の発明は、請求項1ないし5の何れか1項に記載の熱交換機構を、非円形断面で軸方向に捩れた形状の熱交換室を備えた混練用または押出し用のローターが備えたことを特徴としている。これにより、熱交換機構を備えたローターを容易且つ安価に得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1ないし図10に基づいて以下に説明する。

本実施の形態に係る熱交換機構は、図 1 に示すように、例えば 2 軸型の混練装置のロータ 1 に備えられている。ロータ 1 は、混練装置のケーシング 2 内に回転自在に設けられている。ケーシング 2 の外面壁には、ケーシング 2 を介して混練物を冷却または加熱するように図示しない配管が接合されている。また、ケーシング 2 は、混練物を収容する混練室 3 を備えている。混練室 3 は、一对のロータ 1 を収容するように、縦断面がまゆ型形状に形成されている。

【0019】

上記の一对のロータ 1 は、軸心同士が平行となるように配置されており、図示しない駆動機構により互いに逆方向に回転駆動されるようになっている。また、両ロータ 1 は、後述の長翼 7 および短翼 8 を有した同一形状に形成されており、長翼 7 および短翼 8 の配置が両ロータ 1 間で逆向きとなるように設定されている。

【0020】

各ロータ 1 は、混練室 3 に収容され、混練物が外壁面に接触されるロータ混練部 1 a と、ロータ混練部 1 a の軸方向の両端部に配置されたロータ支持部 1 b ・ 1 c とを有している。ロータ混練部 1 a は、図 2 にも示すように、円周方向に 180 度等分配置された軸方向に延びる 2 個の長翼 7 ・ 7 と短翼 8 ・ 8 とを有することによって、軸方向に対して垂直面となる縦断面が楕円形状に形成されている。各長翼 7 は、混練室 3 の一方（図中右側）の壁面から他方（図中左側）の壁面側の途中までにかけて正方向（時計回り方向）の螺旋状に形成されている。一方、各短翼 8 は、長翼 7 の他方側に配置されており、長翼 7 ・ 7 同士の終端間から混練室 3 の他方の壁面までにかけて逆方向の螺旋状に形成されている。これにより、長翼 7 は、送り翼としての機能を混練時に発揮し、短翼 8 は、戻し翼としての機能を混練時に発揮する。尚、長翼 7 および短翼 8 の螺旋は、30 度から 60 度の捻れ角の範囲で形成されており、捻れ角および捻れ方向の少なくとも一方が途中で連続的または非連続的に変更されていても良い。

【0021】

上記のロータ混練部 1 a は、熱媒体が流動される熱交換室 11 を内部に備えている。尚、熱媒体としては、水や温調水、ホットオイル、スチーム等がある。熱

交換室 11 は、長翼 7 の形成領域に対応して形成された長翼空間部 11 a と、短翼 8 の形成領域に対応して形成された短翼空間部 11 b とからなっている。長翼空間部 11 a は、長翼 7 の外壁面に倣った形状となるように、長翼 7 の頂部方向に頂部を有した楕円形状の縦断面を有し、ロータ混練部 1 a の一方側から他方側の途中までにかけて正方向の螺旋状に形成されている。一方、短翼熱交換部 11 b は、短翼 8 の外壁面に倣った形状の空間部となるように、短翼 8 の頂部方向に頂部を有した楕円形状の縦断面を有し、長翼 7 ・ 7 同士の終端間からロータ混練部 1 a の他方側にかけて逆方向の螺旋状に形成されている。

【0022】

上記のロータ混練部 1 a の軸方向の両端部には、ロータ支持部 1 b ・ 1 c が形成されている。ロータ支持部 1 b ・ 1 c は、円柱形状に形成されている。ロータ支持部 1 b ・ 1 c には、軸受け部材 4 ・ 4 が外挿されている。これらの軸受け部材 4 ・ 4 は、ケーシング 2 の一方および他方の側面壁にそれぞれ嵌合されており、ロータ 1 をケーシング 2 に回転自在に支持している。

【0023】

各ロータ支持部 1 b ・ 1 c には、穴部 12 a ・ 12 b がそれぞれ形成されている。一方のロータ支持部 1 b の穴部 12 a は、ロータ支持部 1 b の軸方向の両端面にかけて形成されている。また、他方のロータ支持部 1 c の穴部 12 b は、ロータ混練部 1 a 側の一端面から他端面側の途中までにかけて軸方向に形成されることによって、ロータ混練部 1 a 側とは反対側の端面が封止されている。これにより、ロータ 1 は、穴部 12 a ・ 12 b と熱交換室 11 とがロータ 1 の回転軸に一致した直線状に配置された状態にされている。

【0024】

上記の各穴部 12 a ・ 12 b は、縦断面円形状に形成されている。穴部 12 a ・ 12 b の穴径は、熱交換室 11 の最大径よりも小さな径に設定されている。例えば穴部 12 a ・ 12 b の穴径を 1 とした場合、熱交換室 11 の縦断面の長軸径が 3、短軸径が 1、熱交換室 11 の横断面の長さが 6 程度となるように設定されている。

【0025】

一方のロータ支持部 1 b の穴部 1 2 a は、熱媒体供給管 2 0 の挿抜口として用いられていると共に、熱媒体の給排出路として用いられている。熱媒体供給管 2 0 は、穴部 1 2 a を介して熱交換室 1 1 に挿抜可能に挿通された本管 2 1 と、後述の枝管 2 2 とを有している。本管 2 1 の管外径は、穴部 1 2 a と管壁との間に所定の隙間を形成するように設定されている。例えば穴部 1 2 a の穴径を 1 とした場合、本管 2 1 の管外径が 0.4 に設定されている。これにより、ロータ支持部 1 b は、穴部 1 2 a と本管 2 1 とで二重円筒構造にされており、熱交換室 1 1 に連通した外側熱媒体流路 2 3 と、熱交換室 1 1 から離隔された内側熱媒体流路 2 4 とを備えている。

【0026】

上記の本管 2 1 は、ロータ 1 と同速度で回転するように設けられている。尚、ロータ 1 の回転方法は、ロータ支持部 1 b の穴部 1 2 a にスペーサーを設け、このスペーサーで本管 2 1 を支持することによって、ロータ 1 と同速度で回転させるようになっていても良いし、ロータ 1 の駆動機構に本管 2 1 を連結することにより回転させるようになっていても良い。

【0027】

また、本管 2 1 は、封止された先端部 2 1 a と、開口された後端部 2 1 b と、これらの両端部 2 1 a ・ 2 1 b に挟まれた胴部 2 1 c とを有している。本管 2 1 の先端部 2 1 a は、他方側のロータ支持部 1 c の穴部 1 2 b に位置されている。一方、本管 2 1 の後端部 2 1 b は、機外に突出されている。本管 2 1 の後端部 2 1 b およびロータ支持部 1 b の端面には、図示しないロータリジョイントを介して熱媒体給排出機構が連結されている。熱媒体給排出機構は、配管および供給ポンプ等を備えており、本管 2 1 内の内側熱媒体流路 2 4 に対して熱媒体を送給する一方、本管 2 1 外の外側熱媒体流路 2 3 から熱媒体を排出するようになっている。尚、熱媒体給排出機構は、内側熱媒体流路 2 4 から熱媒体を排出する一方、外側熱媒体流路 2 3 に対して熱媒体を送給するようになっていても良い。

【0028】

本管 2 1 の胴部 2 1 c には、複数の枝管 2 2 が設けられている。各枝管 2 2 は、本管 2 1 の挿抜時に、本管 2 1 とロータ支持部 1 b の穴部 1 2 a との隙間であ

る外側熱媒体流路 2 3 を通過するように形成されていると共に、外側熱媒体流路 2 3 の通過時には横倒し姿勢となり、通過後には立上げ姿勢となるように、可撓性を有している。また、各枝管 2 2 は、胴部 2 1 c の周面から熱交換室 1 1 の壁面に向かう立上げ姿勢となるように、基端部がカシメや溶接等により取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

具体的には、各枝管 2 2 は、可撓性を有するように、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネからなっている。そして、各枝管 2 2 は、外側熱媒体流路 2 3 を通過するように、例えば穴部 1 2 a の穴径を 1 としたときに、外径が 0 . 1 2 程度に設定されている。また、枝管 2 2 は、熱交換室 1 1 の長翼空間部 1 1 a と短翼空間部 1 1 b とに設けられている。長翼空間部 1 1 a には、6 本を一組とした合計 1 2 本の枝管 2 2 が 1 8 0 度対称に設けられている。これら各組の枝管 2 2 は、自由端側の先端部が長翼空間部 1 1 a の各頂部に対向するように、胴部 2 1 c の周面に螺旋状に配列されている。一方、短翼空間部 1 1 b には、2 本の枝管 2 2 が 1 8 0 度対称に設けられている。これらの各枝管 2 2 は、先端部が短翼空間部 1 1 b の各頂部に対向するように設けられている。尚、短翼空間部 1 1 b には、複数の枝管 2 2 が設けられていても良い。

【 0 0 3 0 】

また、各枝管 2 2 は、先端部が各空間部 1 1 a ・ 1 1 b の頂部の壁面付近に位置する管長に設定されている。例えば穴部 1 2 a の穴径を 1 としたときに、枝管 2 2 の管長が真直 1 . 3 程度に設定されている。各枝管 2 2 の先端部には、開口部 2 2 a が形成されている。開口部 2 2 a は、本管 2 1 内を枝管 2 2 を介して熱交換室 1 1 に連通させている。これにより、枝管 2 2 は、本管 2 1 内の熱媒体を熱交換室 1 1 の熱媒体による流動抵抗で減速させることなく開口部 2 2 a まで流動させた後、長翼空間部 1 1 a および短翼空間部 1 1 b の頂部に近接した位置から噴出させるようになっている。

【 0 0 3 1 】

上記の枝管 2 2 の総数は、熱媒体を高速で噴出させるように、枝管 2 2 の開口部 2 2 a の流路断面積の合計値が本管 2 1 の流路断面積以下に設定されている。

例えば穴部 12a の穴径を 1 としたときに、枝管 22 の内径が 0.08 程度に設定されている。尚、枝管 22 の総数は、各枝管 22 から熱媒体を均一に噴出させるため、流路断面積の合計値が本管 21 の流路断面積の $1/2$ 以下であることが好ましい。

【0032】

上記の構成において、熱交換機構を備えたロータ 1 および混練装置の製造方法について説明する。

【0033】

まず、図 3 に示すように、所定の外径および内径を有したパイプが準備され、このパイプが所定寸法に切断されると共に、先端部が封止される。この後、熱交換室 11 の長翼空間部 11a の頂部および短翼空間部 11b の頂部に対向した部位に穴明け加工が施されることによって、本管 21 が作成される。この後、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネが枝管 22 として準備され、上述の穴明け加工で形成された穴部に垂直方向に押し込まれて溶接されることによって、本管 21 と枝管 22 とを備えた熱媒体供給管 20 が作成される。

【0034】

次に、図 1 に示すように、鑄造等により形成されたロータ 1 が準備され、ケーシング 2 に軸受け部材 4 を介してセットされる。そして、図 3 に示すように、ロータ 1 のロータ支持部 1b の外側位置に上述の熱媒体供給管 20 が位置された後、ロータ 1 の軸芯と本管 21 の軸芯とが一致されながら、熱媒体供給管 20 がロータ 1 側（矢符方向）に移動される。この結果、ロータ支持部 1b の穴部 12a が熱媒体供給管 20 の挿抜口としての機能を発揮することによって、熱媒体供給管 20 が熱交換室 11 に押し込まれることになる。

【0035】

ところで、熱媒体供給管 20 が押し込まれる途中においては、本管 21 の胴部 21c から垂直方向に立ち上げられた姿勢の枝管 22 がロータ支持部 1b の端面に当接し、押し込みに伴ってロータ支持部 1b から押圧力を受ける。この際、枝管 22 は、可撓性を有したツルマキバネからなるため、ロータ支持部 1b から受ける押圧力により横倒しの姿勢となり、枝管 22 が穴部 12a の壁面に沿いなが

ら本管 21 と共に穴部 12 a を移動する。そして、枝管 22 が熱交換室 11 に進入すると、可撓性を有することにより元の立上げ姿勢に復帰する。

【0036】

この後、図 1 に示すように、枝管 22 の開口部 22 a が熱交換室 11 の各空間部 11 a ・ 11 b の頂部に対向するように、ロータ 1 と熱媒体供給管 20 との位置関係が調整され、熱媒体供給管 20 がロータ 1 に固定される。そして、本管 21 の端部およびロータ支持部 1 b の端部に図示しないロータリージョイントが取り付けられ、このロータリージョイントを介して熱媒体給排出機構の配管等に連結されることにより混練装置とされる。

【0037】

尚、熱媒体供給管 20 を点検や修理する場合には、上述の手順とは逆の手順で本管 21 が穴部 12 a を介して熱交換室 11 から引き抜かれることによって、熱媒体供給管 20 が機外に取り出される。

【0038】

次に、上記の構成における熱交換機構を備えたロータ 1 および混練装置の動作について説明する。尚、以降の説明においては、熱媒体として冷却水を用いた場合について説明するが、これに限定されるものではなく、混練材料の構成や種類によっては、混練材料を加熱させるため、冷却配管に熱水や蒸気等の熱媒体を流動させても良い。

【0039】

先ず、ケーシング 2 に設けられた図示しない投入口が開口され、この投入口を介してゴムやプラスチック、充填剤等の混練材料が混練室 3 に装填される。この後、混練室 3 が密閉された後、ケーシング 2 の外壁面に接合された配管に冷却水を流動させ、ケーシング 2 を介して混練室 3 内の混練材料を冷却する。

【0040】

また、図示しない熱媒体給排出機構から冷却水を本管 21 内に送給する。この冷却水は、本管 21 内を流動した後、本管 21 の胴部 21 c に設けられた枝管 22 に流入する。そして、枝管 22 の先端部に形成された開口部 22 a から冷却水が噴出し、熱交換室 11 の各空間部 11 a ・ 11 b の頂部方向に進行する。この

際、枝管 2 2 は、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネであるため、熱交換室 1 1 内を流動する冷却水が側壁から流入することがない。この結果、枝管 2 2 内の冷却水は、管壁の流動抵抗を除いては他の要因による流動抵抗を殆んど受けることがないため、大きな流速で開口部 2 2 a から噴出する。

【 0 0 4 1 】

また、図 5 にも示すように、熱交換室 1 1 内における枝管 2 2 は、自己の剛性で略真直状態の実立上げ姿勢を維持しているため、開口部 2 2 a が熱交換室 1 1 の頂部に近接されている。これにより、開口部 2 2 a と熱交換室 1 1 の頂部との距離が短いため、熱交換室 1 1 内に存在する冷却水が大きな流動抵抗として作用しても、この流動抵抗による減速は比較的にな小さなものとなる。この結果、開口部 2 2 a から大きな流速で噴出した冷却水は、近接された熱交換室 1 1 の頂部に対して僅かに減速された状態で吹き当り、この後、熱交換室 1 1 の長翼 7 や短翼 8 の内壁面に沿って流動することになる。これにより、冷却水が熱交換室 1 1 の壁面近傍を乱流状態で高速に流動することによって、ロータ 1 全体に大きな冷却能力（熱交換能力）が発生する。

【 0 0 4 2 】

また、全枝管 2 2 から噴出される冷却水は、本管 2 1 および枝管 2 2 が熱交換室 1 1 の冷却水との直接の接触を防止して断熱材としての機能を発揮するため、殆んど温度差がない。これにより、ロータ 1 の軸方向において殆んど同一の温度の冷却水が流動することによって、上述の大きな冷却能力がロータ 1 全体に亘って均一なものとなる。そして、このようにしてロータ 1 が冷却された後、図 1 に示すように、ロータ 1 が回転され、混練室 3 に充填された練材料が剪断および分散されながら所望の混練状態の混練物とされる。この際、ロータ 1 およびケーシング 2 により混練物が熱交換対象物として均一および十分に冷却されることによって、過熱による変質等の不具合が防止される。

【 0 0 4 3 】

以上のように、本実施形態の熱交換機構は、混練物（熱交換対象物）が外壁面に接触され、冷却水等の熱媒体が流動される熱交換室 1 1 を備えたロータ 1（胴体）と、ロータ 1 の一端面に形成され、熱交換室 1 1 の径よりも小さな口径の穴

部 12a (挿抜口) と、穴部 12a と管壁との間に所定の隙間を形成するように設定された管径を有すると共に、穴部 12a を介して熱交換室 11 に挿抜可能に挿通され、熱媒体が供給または排出される本管 21 と、本管 21 の周面から熱交換室 11 の壁面に向かって設けられ、先端部に本管 21 内を熱交換室 11 に連通させる開口部 22a を有し、本管 21 の挿抜時に、上記の隙間を通過するように形成された可撓性を有した枝管 22 とを有した構成にされている。尚、本実施形態における挿通口となる穴部 12a は、ロータ 1 の両端面に形成されていても良い。

【0044】

上記の構成によれば、本管 21 および枝管 22 により熱交換室 11 内の熱媒体との直接的な接触が防止されることによって、殆んど同一の温度の熱媒体が各枝管 22 の開口部 22a から高速で噴出される。また、枝管 22 が本管 21 の周面から熱交換室 11 の壁面に向かって設けられているため、枝管 22 の開口部 22a は、本管 21 の周面よりも熱交換室 11 の壁面に近い位置に存在する。この結果、熱交換室 11 内の熱媒体が枝管 22 から噴出された熱媒体の流動抵抗として作用する距離が短いため、熱媒体が熱交換室 11 の壁面に高速で吹き当る。これにより、軸方向に均一な温度分布の熱媒体が熱交換室 11 の壁面近傍を乱流状態で高速に流動することによって、ロータ 1 全体に大きな熱交換能力が均一に発生する。

【0045】

また、枝管 22 が穴部 12a と管壁との隙間を通過するように形成されていると共に可撓性を有しているため、本管 21 を穴部 12a を介して熱交換室 11 に挿入するだけで、たとえ複雑な形状の壁面を有した熱交換室 11 であっても、枝管 22 を熱交換室 11 の壁面に向かった姿勢にすることができる。また、本管 21 を穴部 12a から抜脱するだけで、枝管 22 も本管 21 と共に機外に取り出すことができる。この結果、本管 21 および枝管 22 の着脱作業が簡単であるため、上述の優れた冷却性能を発揮する熱交換機構を簡単且つ安価に得ることができる。さらに、既存のロータ 1 等の胴部となる構成部品が存在していれば、この既存部品を用いることができる。

【0046】

尚、本実施形態における枝管 22 の開口部 22 a は、熱交換室 11 の壁面付近に位置されることが好ましい。これにより、大きな熱交換機能をロータ 1 に発生させることができる。また、本発明を好適な実施の形態に基づいて説明したが、本発明はその趣旨を超えない範囲において変更が可能である。

【0047】

即ち、本実施形態においては、図 5 に示すように、枝管 22 の開口部 22 a を熱交換室 11 の頂部に対向させるように設定しているが、これに限定されるものではなく、図 6 に示すように、本管 21 の軸芯と熱交換室 11 の頂部とを結んだ基準線に対して枝管 22 を所定角度 θ を傾斜させることによって、開口部 22 a を熱交換室 11 の頂部から外れた位置に対向させるようになっていても良い、この場合には、熱媒体を熱交換室 11 内で旋回流とすることができる。

【0048】

また、本実施形態においては、枝管 22 の開口部 22 a が開放された状態にされているが、図 7 に示すように、開口部 22 a よりも大きな開口径のノズル 25 が開口部 22 a に設けられていても良いし、図 8 に示すように、開口部 22 a よりも小さな開口径のノズル 26 が開口部 22 a に設けられていても良い。この場合には、両ノズル 25・26 により枝管 22 から噴出される熱媒体の進行方向を所望の方向に規正することができる。さらに、図 7 の大きな開口径のノズル 25 の場合には、冷却水を拡散させながら進行させ、熱交換室 11 の壁面の広い領域に熱媒体を吹き当てることができるため、温度分布（熱交換能力）を一層均一にすることができる。一方、図 8 の小さな開口径のノズル 26 の場合には、熱媒体を一層高速で進行させることができるため、所望の部位の熱交換能力を重点的に強化することができる。

【0049】

また、本実施形態においては、自由状態で巻き線間が隙間無く密着するツルマキバネで枝管 22 を構成しているが、これに限定されるものもない。即ち、枝管 22 は、柔軟性および液密性を有した管部材 27 と、管部材 27 を支持するように管部材 27 の周囲に巻回されたツルマキバネ 28 とを有した構成であっても良

い。この構成の場合には、管部材 2 7 により枝管 2 2 の周囲に存在する熱媒体の影響を確実に排除することができる。また、枝管 2 2 は、ピアノ線等の可撓性を有した多数の細線を並列配置して管壁とすることにより形成されていても良い。

【 0 0 5 0 】

さらに、本実施形態においては、混練装置のロータ 1 に熱交換機構を組み込んだ場合について説明しているが、これに限定されるものでもなく、図 1 0 に示すように、原材料や半製品に対して塗工や圧延等の各種の処理を施す際に使用される円筒形状のローラ 2 9 に熱交換機構が組み込まれていても良い。尚、ローラ 2 9 は、ボアドロールであっても良いし、ドリルドロールであっても良い。また、円筒形状のローラ 2 9 に熱交換機構を組み込む場合には、本管 2 1 とローラ 2 9 とを切り離すことによって、熱媒体供給管 2 0 を固定状態としながら本管 2 1 のみを回転させるようになっていても良い。さらに、本実施形態の熱交換機構は、内部に熱媒体を流動させながら胴部の外壁面に熱交換対象物を接触させて熱交換する構成を備えた全装置に適用することができる。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、本管および枝管により軸方向に均一な温度分布の熱媒体が熱交換室の壁面近傍を乱流状態で高速に流動することによって、胴体全体に大きな熱交換能力が均一に発生させることができる。そして、枝管が挿抜口と管壁との隙間を通過するように形成されていると共に可撓性を有しているため、本管を挿抜口を介して熱交換室に対して挿抜する作業だけで、本管および枝管の着脱作業を行えることから、優れた冷却性能を発揮する熱交換機構を簡単且つ安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

熱交換機構を備えたロータを正面視した概略構成図である。

【図 2】

ロータの側面図である。

【図 3】

ロータに熱媒体供給管が組み付けられる状態を示す説明図である。

【図 4】

熱交換室における熱媒体の流動状態を示す説明図である。

【図 5】

枝管の取り付け状態を示す説明図である。

【図 6】

枝管の取り付け状態を示す説明図である。

【図 7】

ノズルが設けられた枝管の要部正面図である。

【図 8】

ノズルが設けられた枝管の要部正面図である。

【図 9】

枝管の正面図である。

【図 1 0】

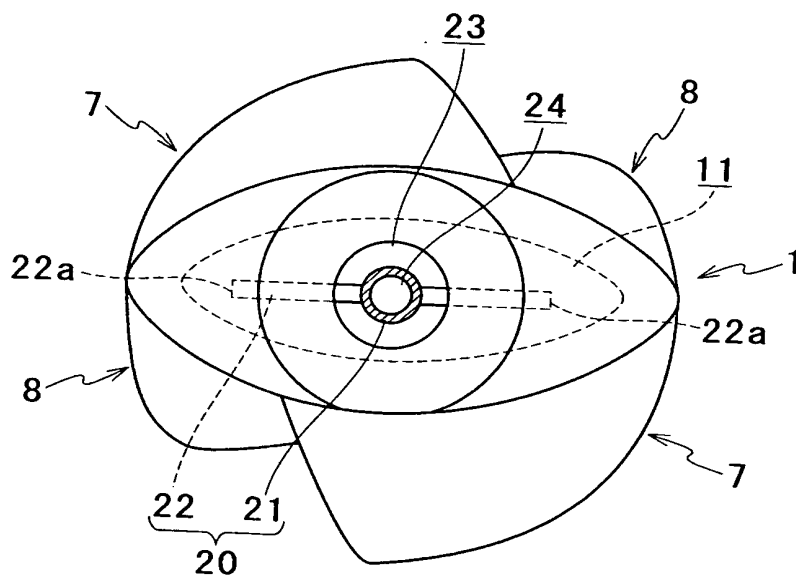
熱交換機構を備えたローラの一部を破断して示す断面図である。

【符号の説明】

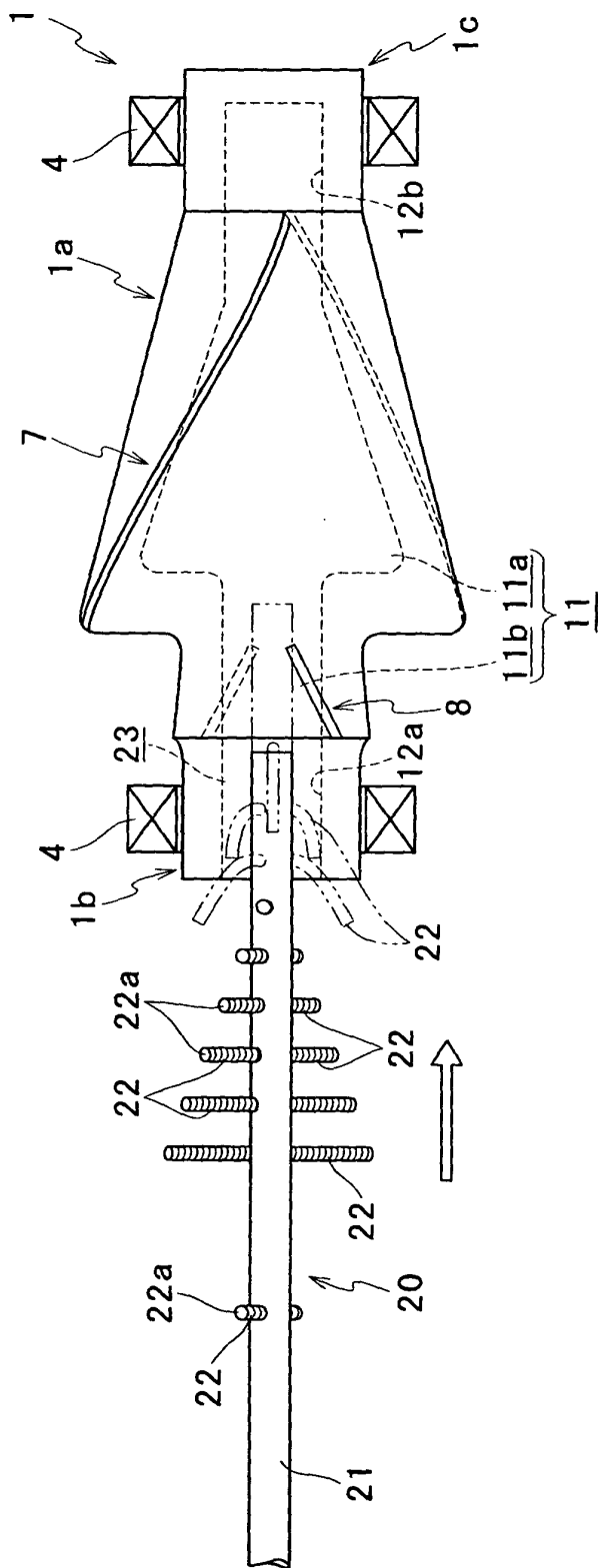
- 1 ロータ
- 1 a ロータ混練部
- 1 b ロータ支持部
- 1 c ロータ支持部
- 2 ケーシング
- 3 混練室
- 4 軸受け部材
- 7 長翼
- 8 短翼
- 1 1 熱交換室
- 1 1 a 長翼空間部
- 1 1 b 短翼空間部
- 1 2 a 穴部

- 1 2 b 穴部
- 2 0 熱媒体供給管
- 2 1 c 胴部
- 2 1 b 後端部
- 2 1 a 先端部
- 2 1 本管
- 2 2 枝管
- 2 2 a 開口部
- 2 3 外側熱媒体流路
- 2 4 内側熱媒体流路
- 2 5 ノズル
- 2 6 ノズル
- 2 7 管部材
- 2 8 ツルマキバネ
- 2 9 ローラ

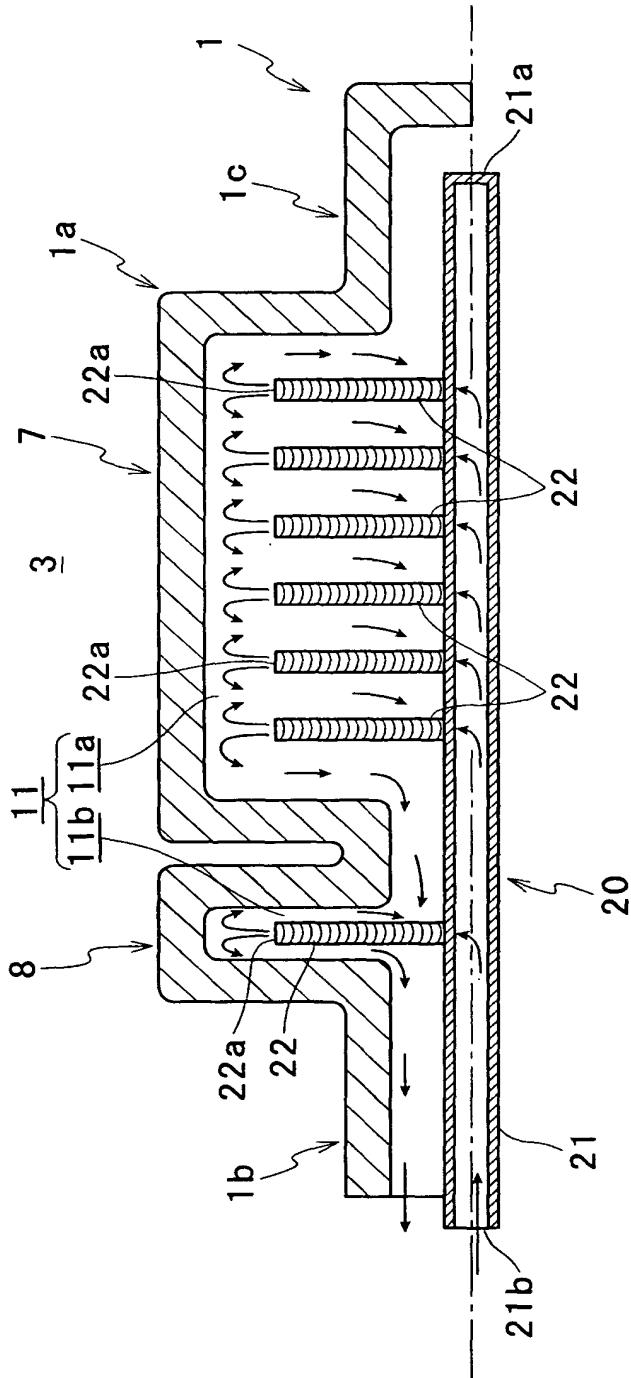
【図 2】



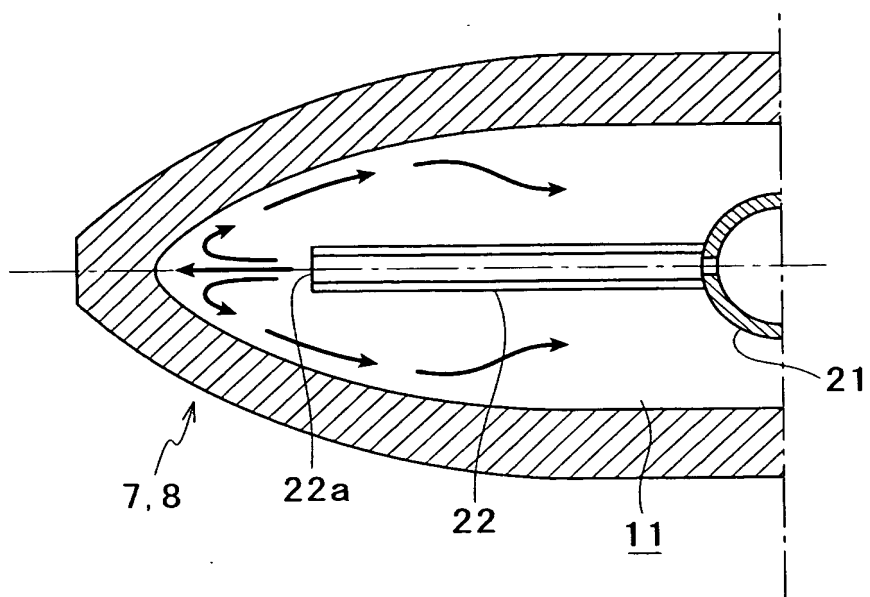
【図 3】



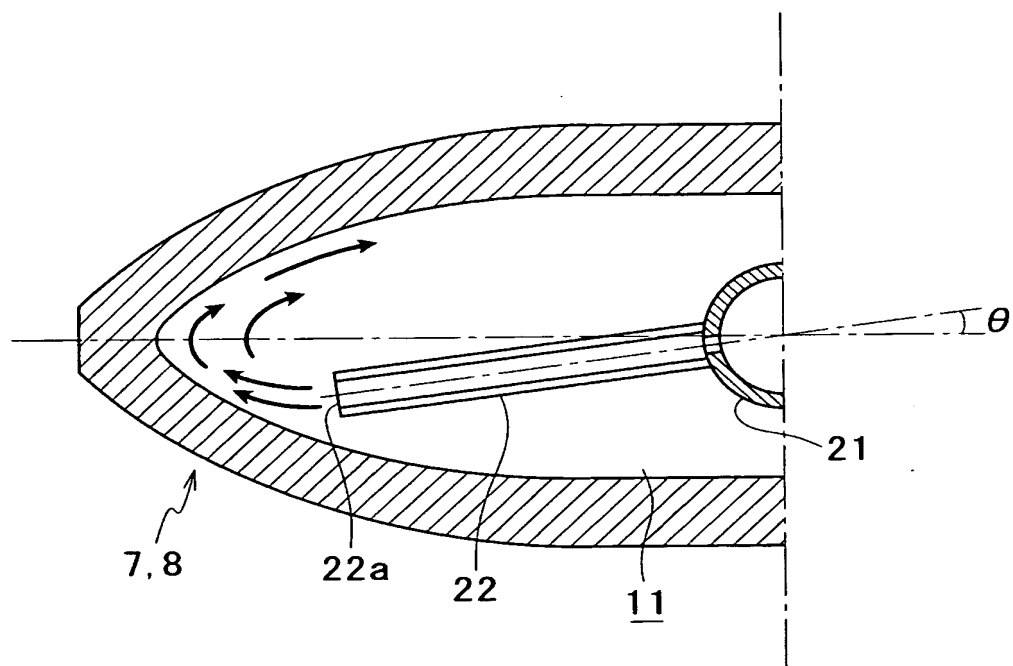
【図 4】



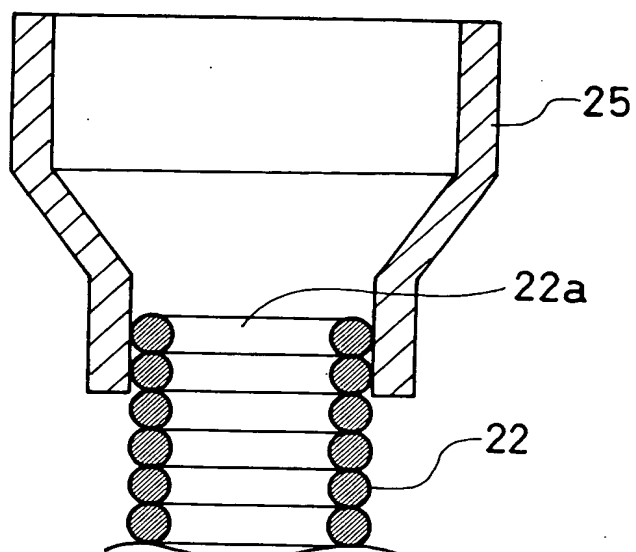
【図 5】



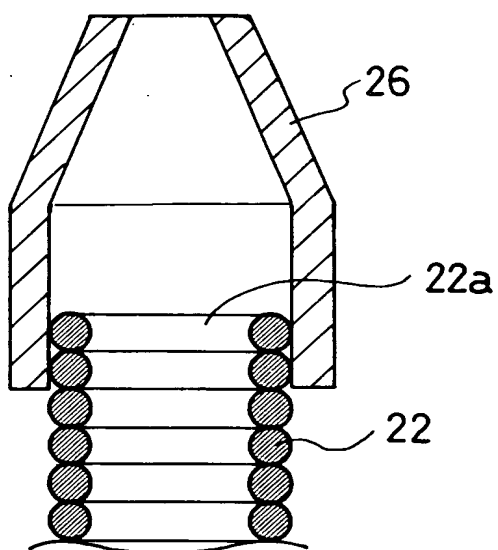
【図 6】



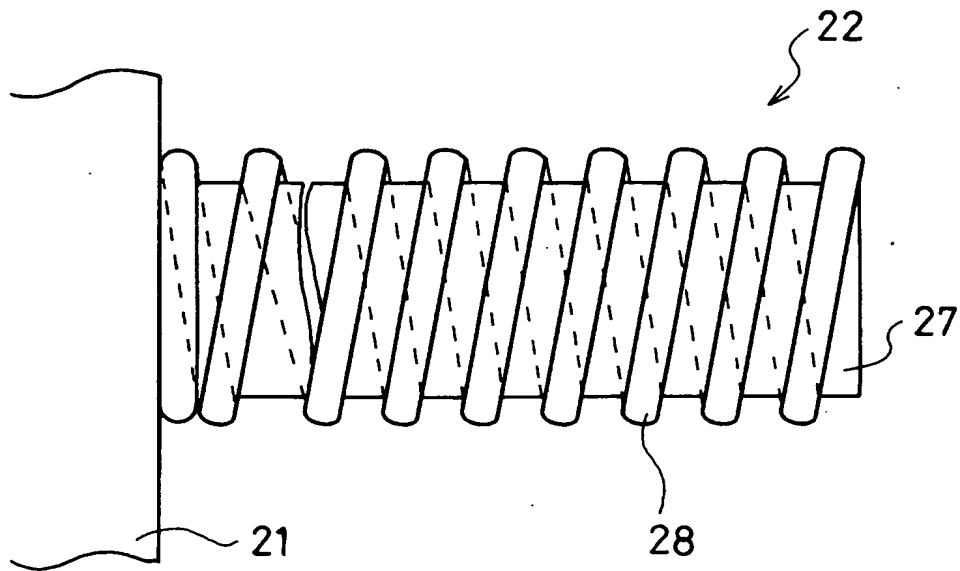
【図 7】



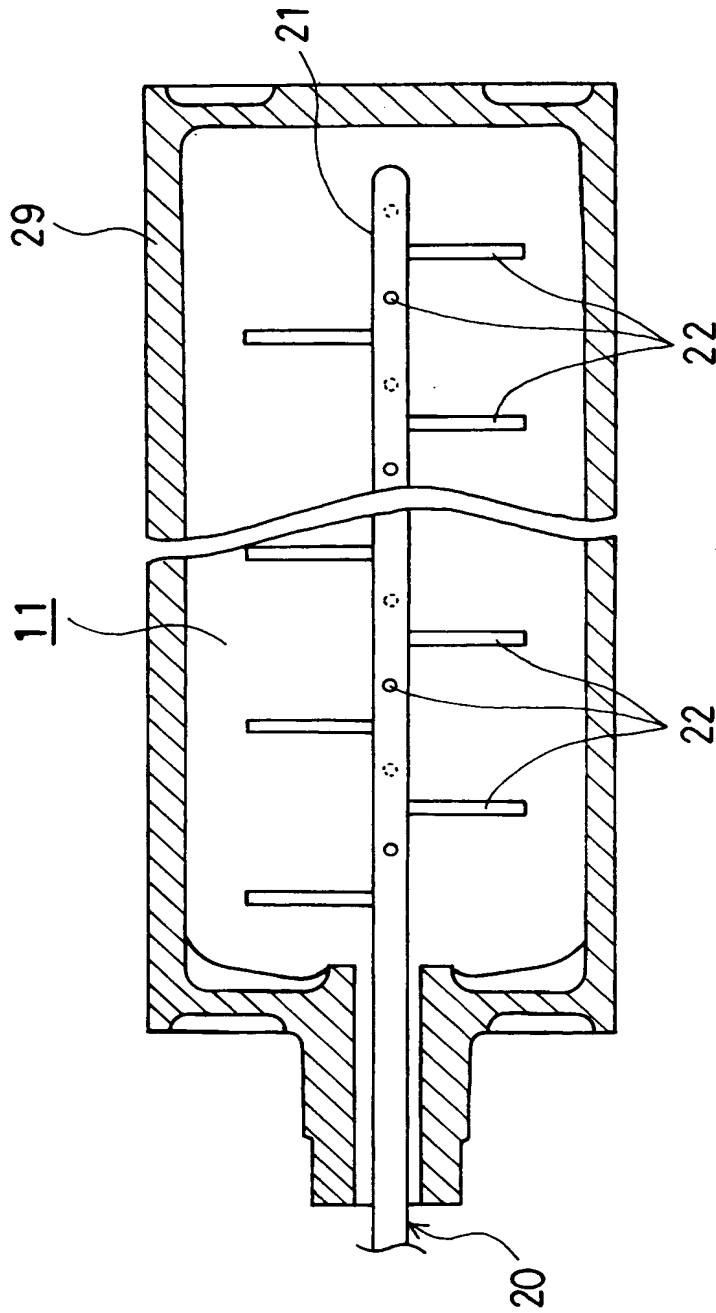
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱交換能力を全体として高めながら胴体の軸方向において均一にし、さらに、簡単且つ安価に製造する。

【解決手段】 混練物が外壁面に接触され、冷却水等の熱媒体が流動される熱交換室 1 1 を備えたロータ 1 と、ロータ 1 の一端面に形成され、熱交換室 1 1 の径よりも小さな口径の穴部 1 2 a と、穴部 1 2 a と管壁との間に所定の隙間を形成するように設定された管径を有すると共に、穴部 1 2 a を介して熱交換室 1 1 に挿抜可能に挿通され、熱媒体が供給または排出される本管 2 1 と、本管 2 1 の周面から熱交換室 1 1 の壁面に向かって設けられ、先端部に本管 2 1 内を熱交換室 1 1 に連通させる開口部 2 2 a を有し、本管 2 1 の挿抜時に、上記の隙間を通過するように形成された可撓性を有した枝管 2 2 とを有している。

【選択図】 図 1

特願2002-271560

出願人履歴情報

識別番号

[000001199]

1. 変更年月日

2002年 3月 6日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

氏 名

株式会社神戸製鋼所